

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00131977.9

[43] 公开日 2002 年 5 月 29 日

[11] 公开号 CN 1351408A

[22] 申请日 2000.10.26 [21] 申请号 00131977.9

[71] 申请人 国基电子股份有限公司

地址 台湾省台北县

[72] 发明人 许正家 林为鸿

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

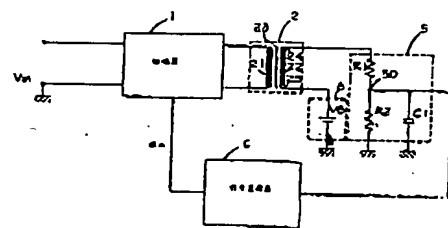
代理人 马 莹

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 可避免跳火的电压转换电路

[57] 摘要

一种电压转换电路，包括：驱动器、变压器、滤波器、监测器。驱动器用以处理输入信号并产生一周期信号。变压器具有第一、第二绕组和磁芯，用以转换周期信号；第一绕组连接至驱动器。监测器连接至第二绕组；当第二绕组断线或接触不良而跳火时，会监测到转换后周期信号含有高频噪声、或是监测到第二绕组上电压有异常变动时，即产生一控制信号予驱动器以阻绝输入信号。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种电压转换电路，包括：
一驱动器，用以处理一输入信号；
5 一变压器，具有第一绕组、第二绕组、以及一磁心；上述第一绕组连接至上述驱动器，上述第二绕组具有一第一绕组端和一第二绕组端；
一电源装置，连接至上述第一绕组端，提供一电源信号予上述变压器；
一低通滤波器，连接至上述第二绕组端；上述低通滤波器具有一信号取出点，该信号取出点设在上述电源分压点处；以及
10 一信号监测器，连接至上述信号取出点；当上述第一绕组端与上述第二绕组端之间有断线或接触不良时，上述信号监测器监测到上述信号取出点的上述电源信号有变化时，即产生一控制信号予上述驱动器，以阻绝上述输入信号。
2. 如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，上述驱动器包含一脉宽调制器和一电源级。
15 3. 如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，上述驱动器是一振荡电路。
4. 如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，上述电源装置是一低频(含直流)电压源。
20 5. 如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，上述低通滤波器包括：
一第一电阻，连接于上述第二绕组端与上述信号取出点之间；
一第二电阻，连接至上述信号取出点；以及
一电容器，并接于上述第二电阻。
6. 如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，上述低通滤波器包括：
25 一电感器，连接于上述第二绕组端与上述信号取出点之间；以及
一电阻，连接至上述信号取出点。
7. 如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，上述信号监测器产生一禁止信号，令上述驱动器阻绝上述输入信号。
8. 一种电压转换电路，包括：
30 一驱动器，用以处理一输入信号后，产生一周期信号；
一变压器，具有第一绕组、第二绕组、以及一磁心，用以转换上述周期

- 信号；上述第一绕组连接至上述驱动器；
- 一高通滤波器，连接至上述第二绕组；以及
- 一信号监测器，连接至上述高通滤波器；当上述第二绕组有断线或接触不良时，上述信号监测器即监测到上述转换后周期信号含有高频噪声，即产生一控制信号予上述驱动器，以阻绝上述输入信号。
- 5 9. 如权利要求8所述的电压转换电路，其中，上述驱动器包含一脉宽控制器和一电源级。
- 10 10. 如权利要求9所述的电压转换电路，其中，上述驱动器是一振荡电路。
11. 如权利要求8所述的电压转换电路，其中，上述高通滤波器包括：
- 一电容器，连接于上述第二绕组；以及
- 一电阻，串接至上述电容器；其中，上述电容器与上述电阻间具有一电路节点，连接至上述信号监测器。
12. 如权利要求8所述的电压转换电路，其中，上述信号监测器产生一禁止信号，令上述驱动器阻绝上述输入信号。
- 15

说 明 书

可避免跳火的电压转换电路。

5 本发明涉及电压转换电路技术，特别是关于可避免跳火问题的电压转换电路。

图 1 所示为已知电压转换电路的电路图示。如图 4 所示，电压转换电路包括驱动器 1 和变压器 2 等。其中，驱动器 1 用以接收输入信号 Vin，譬如：此输入信号 Vin 是一直流电压信号，经过驱动器 1 及变压器 2 处理后，即成为具有 40 ~ 80KHz 的交流信号。而变压器 2 包括：一次绕组 21、二次绕组 22 和磁心 23，其等效电路图如图 2 所示。如图 2 所示，二次绕组 22 包括：一理想绕组线圈 221、一电阻 222、一电感 223、以及一电容 224。其中，理想绕组线圈 221 与电容 224 并接于绕组端 24 和 25 之间，而电感 223 与电阻 22 则串接理想绕组线圈 221 的一端与绕组端 24 之间。

15 二次绕组 22 以绕组端 24 和 25 连接至一负载 3。此负载 3 可以是冷阴极萤光灯、热阴极萤光灯、汞弧灯、金属卤素灯、电虹灯等等。

由于现今电子装置渐趋于轻、薄、短、小，为缩减体积，以及考虑到驱动负载的电压常为 1000 ~ 3000V 的交流高压，因此，变压器 2 的二次绕组 22 很细，常会在变压器制作过程中因热冲击应力而断线或形成浮接，或者是在后段人工制作过程中施行螺丝锁固时，因机械应力导致接点不良或断线。因为二次输出为高压高频的交流信号，于断线处理依然可传输电压电流，致使跳火现象发生。

再请参照图 2，当二次绕组 22 未有断路情况发生时，电阻 222 的阻值约介于 300 欧姆至数 K 欧姆之间。当二次绕组 22 有接点不良或断线情况发生(譬如在绕组端 25 有断路)时，电阻 222 的阻值则会递增至数 M 欧姆以上。然而，断线时，断线之处阻抗变为非常大，二次侧所感应的高压高频信号完全跨于断线处，由于断裂两端距离不大，因而在断线处发生高压放电的跳火现象，产生非常高的热量并集中于断线处。经过一段时间后，会将电压转换电路所处的印刷电路板、或做为变压器抗辐射干扰的屏蔽物(通常是用铜箔)烧坏，甚者，造成整个电子装置损毁。

因此，已知现有提出改善绕组架(Bobbin)设计的方法，是增加二次绕组

22 的绕组脚(pin)的强度、或设计虚设绕组脚，以避免断线。但是，二次绕组
22 实在很细，自变压器制造及至客户系统组装过程中，均无法确保不断线。
再者，采用改善绕组架的方法，若变压器为 SMD 型式，其接脚与印刷电路
板焊接之处，可能会因外力使该处产生锡裂浮接的状况，而在该处产生高压
5 放电跳火，故仍无法克服空冷焊的问题。

图 3 所示为另一已知电压转换电路的电路图。如图所示，此已知电压转
换电路具有一监测器 4，监控一次侧信号 V_{in} 。当一次侧信号 V_{in} 的电压或
电流有异常现象发生，表示二次绕组 22 有接点不良或断线发生，即会产生
禁止信号予驱动器 1，令驱动器 1 将输入信号 V_{in} 予以阻隔，以避免跳火现
象发生。然而，若跳火发生时，一次侧的电压及电流并无明显异常时，图 3
10 的电路并无法有效地监测。

因此，本发明的一目的，在于提供一种电压转换电路，可避免因跳火问
题而烧毁变压器印刷电路板或抗辐射屏蔽物或整个电子装置。

为达到上述目的，本发明提供了一种电压转换电路，包括：一驱动器、
15 一变压器、一电源装置、一低通滤波器、以及一信号监测器。驱动器用以处
理一输入信号。变压器具有第一绕组、第二绕组、以及一磁心。第一绕组连
接至驱动器，第二绕组具有一第一绕组端和一第二绕组端。电源装置连接至
第一绕组端，提供一电源予变压器。低通滤波器连接至第二绕组端；滤波器
20 具有一设在电源分压点处的信号取出点，滤波器将异常信号滤出后，送至信
号取出点。信号监测器连接至信号取出点；当第一绕组端与第二绕组端之间
有断线或接触不良时，信号监测器监测到信号取出点的电源信号有变化时，
即产生一信号予驱动器，以阻绝输入信号。

为让本发明的上述和其他目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举
若干较佳实施例，并结合附图，作详细说明如下：

25 附图的简单说明：

图 1 已知电压转换电路的电路图；

图 2 是图 1 变压器的等效电路图；

图 3 另一已知电压转换电路的电路图；

图 4 是根据本发明第一较佳实施例的电压转换电路的电路图；

30 图 5 是根据本发明第二较佳实施例的电压转换电路的电路图；

图 6 是根据本发明第三较佳实施例的电压转换电路的电路图。

下面举若干较佳实施例，并结合图 4～6 进行说明。为求简明起见，图中相同或相当的元件以相同的标号表示。

第一实施例

5 请参照图 4，所示为根据本发明第一较佳实施例的电压转换电路的电路图。如图 4 所示，电压转换电路包括：驱动器 1、变压器 2、一滤波器(采用低通滤波器)5、一信号监测器 6、以及一电源 8 等。其中，驱动器 1 可以包含脉宽调制器和电源级，也可以是其他振荡电路，用以接收输入信号 V_{in} ，譬如：此输入信号 V_{in} 是一直流电压信号，经过驱动器 1 处理后，即成为具有 10 40～80KHz 的交流信号。而变压器 2 包括：一次绕组 21、二次绕组 22 和磁心 23，其等效电路图即如图 2 所示。如图 2 所示，二次绕组 22 包括：一理想绕组线圈 221、一电阻 222、一电感 223、以及一电容 224。其中，理想绕组线圈 221 与电容 224 并接于绕组端 24 和 25 之间，而电感 223 与电阻 222 则串接于理想绕组线圈 221 的一端与绕组端 24 之间。

15 另外，二次绕组 22 与滤波器 5 和电源 8 串联，亦即滤波器 5 经由绕组端 24 连接二次绕组 22，电源 8 经由另一绕组端 25 连接二次绕组 22。本例中，电源 8 为一直流电压源 VB ，但却不以此为限，其他诸如直流电流源或低频电压(流)源亦可适用。再者，滤波器 5 包括电阻 R_1 和 R_2 、电容器 C_1 等，其中，电阻 R_1 串联至 R_2 ，而电阻 R_1 和 R_2 间具有一信号取出点 50；20 电容器 C_1 用以滤除信号取出点 50 上高频交流成分。因此，若不考虑理想电阻 222 的阻值，则信号取出点 50 上的电压值约等于 $VB \times R_2/(R_1+R_2)$ (假设 R_1 与 R_2 分别代表电阻 R_1 和 R_2 的阻值)。

25 信号监测器 6 连接于滤波器 5 和驱动器 1 之间，用以判断信号取出点 50 上的电位是否有变动发生，若有电位变动现象，则发出禁止信号给驱动器 1，令驱动器 1 停止处理输入信号 V_{in} 。

当二次绕组 22 未有断路情况发生时，理想电阻 222 的阻值约介于 300 欧姆至数 K 欧姆之间，若电阻 R_1 和 R_2 所选定的阻值分别为 1M 欧姆和 4M 欧姆、 VB 等于 5V 时，电阻 222 的阻值若略去不计，则信号取出点 50 的电压约为 4V。当二次绕组 22 有接点不良或断线情况发生(譬如在绕组端 25 有 30 断路)时，电阻 222 的阻值则会递增至数 M 欧姆以上，若以 3M 欧姆为例，则信号取出点 50 电压将骤降至约 2.5V。

根据本发明，是通过信号监测器 6 对于滤波器 5 所提供的信号取出点 50 电压电平进行监测。若监测知信号取出点 50 处电压有变化，诸如由 4V 降低至 2.5V 时，表示变压器 2 的二次绕组 22 有接点不良或断线发生，即会产生禁止信号予驱动器 1，令驱动器 1 将输入信号 Vin 予以阻隔，以避免跳火现象发生。

第二实施例

请参照图 5，所示为根据本发明第二较佳实施例的电压转换电路的电路图。如图 5 所示，电压转换电路包括：驱动器 1、变压器 2、一滤波器 5、一信号监测器 6、以及一电源 8 等。其中，驱动器 1 可以包含脉宽调制器和电源级，也可以是其他振荡电路，用以接收输入信号 Vin，譬如：此输入信号 Vin 是一直流电压信号，经过驱动器 1 处理后，即成为具有 40 ~ 80KHz 的交流信号。而变压器 2 包括：一次绕组 21、二次绕组 22 和磁心 23，其等效电路图即如图 2 所示。如图 2 所示，二次绕组 22 包括：一理想绕组线圈 221、一电阻 222、一电感 223、以及一电容 224。其中，理想绕组线圈 221 与电容 224 并接于绕组端 24 和 25 之间，而电感 223 与电阻 222 则串接于理想绕组线圈 221 的一端与绕组端 24 之间。

另外，二次绕组 22 与滤波器 5 和电源 8 串接，亦即滤波器 5 经由绕组端 24 连接二次绕组 22，电源 8 经由另一绕组端 25 连接二次绕组 22。本例中，电源 8 为一直流电压源 VB，但却不以此为限，其他诸如直流电流源或低频电压(流)源亦可适用。再者，滤波器 5 包括电阻 R2 和电感器 L1 等，其中，电阻 R2 和电感器 L1 间具有一信号取出点 50；电感器 L1 用以滤除信号取出点 50 上高频交流成分。因此，若不考虑理想电阻 222 的阻值，则信号取出点 50 上的电压值约等于 VB(假设 R2 亦代表电阻 R2 的阻值，且电感器 L1 的 DC 阻值约为零)。

信号监测器 6 连接于滤波器 5 和驱动器 1 之间，用以判断信号取出点 50 上的电位是否有变动发生，若有电位变动现象，则发出禁止信号给驱动器 1，令驱动器 1 停止处理输入信号 Vin。

当二次绕组 22 未有断路情况发生时，理想电阻 222 的阻值约介于 300 欧姆至数 K 欧姆之间，若电阻 R2 所选定的阻值为 5M 欧姆、VB 等于 5V 时，理想电阻 222 的阻值若略去不计，则信号取出点 50 的电压约为 5V。当二次绕组 22 有接点不良或断线情况发生(譬如在绕组端 25 有断路)时，理想电阻

222 的阻值则会递增至数 M 欧姆以上，若以 3M 欧姆为例，则信号取出点 50 电压将骤降至约 3V。

根据本发明，是通过信号监测器 6 对于滤波器 5 所提供的信号取出点 50 电位进行监测。若监测知信号取出点 50 处电位有变化，诸如由 5V 降低至 3V 时，表示变压器 2 的二次绕组 22 的接点不良或断线发生，即会产生禁止信号予驱动器 1，令驱动器 1 将输入信号 Vin 予以阻隔，以避免跳火现象发生。

第三实施例

请参照图 6，所示为根据本发明第三较佳实施例的电压转换电路的电路图。如图 6 所示，电压转换电路包括：驱动器 1、变压器 2、一滤波器(采用高通滤波器)7、以及一信号监测器 9 等。其中，驱动器 1 可以包含脉宽调制器和电源级，也可以是其他振荡电路，用以接收输入信号 Vin，譬如：此输入信号 Vin 是一直流电压信号，经过驱动器 1 处理后，即成为具有 40～80KHz 的交流信号。而变压器 2 包括：一次绕组 21、二次绕组 22 和磁心 23，其等效电路图即如图 2 所示。如图 2 所示，二次绕组 22 包括：一理想绕组线圈 221、一电阻 222、一电感 223、以及一电容 224。其中，理想绕组线圈 221 与电容 224 并接于绕组端 24 和 25 之间，而电感 223 与电阻 222 则串接于理想绕组线圈 221 的一端与绕组端 24 之间。

另外，二次绕组 22 经由绕组端 24 连接至高通滤波器 7。本例中，滤波器 7 为一高通滤波器，包括电阻 R3 和电容器 C2 等，其中，电容器 C2 与电阻 R3 串联，而于电容器 C2 与电阻 R3 间具有一电路接点 60。当二次绕组 22 有接点不良或断线现象发生时，会产生高频信号噪声，该信号含有 200KHz 以上的谐波信号，并叠加在 40～80KHz 交流信号内。简言之，高通滤波器是用来滤除二次绕组 22 上较为低频的 40～80KHz 交流信号。

信号监测器 9 连接于滤波器 7 和驱动器 1 之间，用以判断电路接点 60 上有伴随接点不良或断线所产生高压放电的高频噪声。若出现有高频噪声，则发出禁止信号予驱动器 1，令驱动器 1 停止处理输入信号 Vin。此频率监测器 9 可以是一信号计数器。

当二次绕组 22 未有断路情况发生时，理想电阻 222 的阻值约介于 300 欧姆至数 K 欧姆之间，则二次绕组 22 的绕组端 24 和 25 处，仅有 40～80KHz 周期性信号(通常为正弦波)。当二次绕组 22 有接点不良或断线情况发生(譬如在绕组端 25 有断路)时，会伴随产生脉冲，此脉冲包含数个高频噪声于二

次绕组 22 的绕组端 24 和 25 处，经过滤波器 7 将低于 100KHz 的正常工作频率的信号滤除。

然后，通过信号监测器 9 对于高通滤波器 7 所提供的电路接点 60 的信号进行监测。若监测知电路接点 60 处有超过正常工作频率的高频噪声，则 5 表示变压器 2 的二次绕组 22 有接点不良或断线发生，即便会产生禁止信号予驱动器 1，令驱动器 1 将输入信号 Vin 予以阻隔，以避免跳火现象发生。

虽然本发明已以较佳实施例公开如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作更动与适当修改，因此本发明的保护范围当以后附的权利要求所限定的为准。

说 明 书 附 图

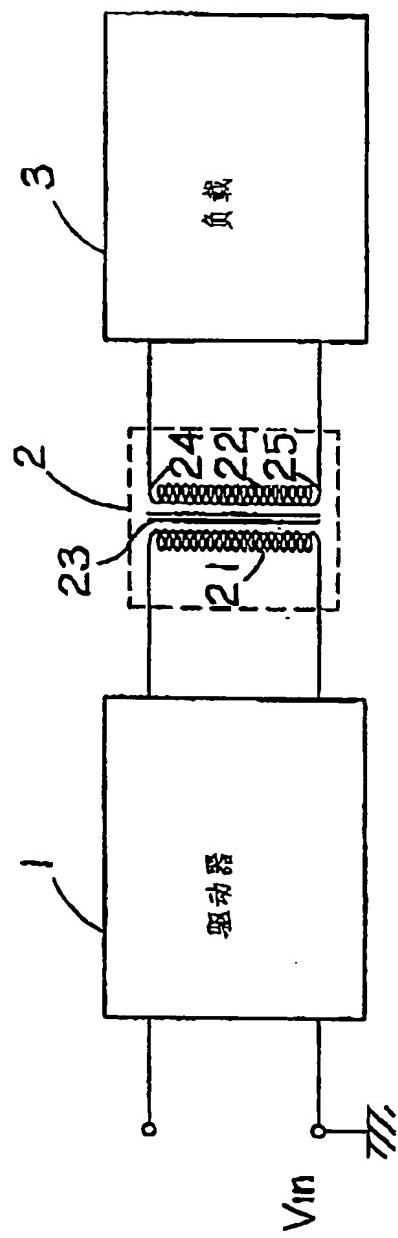


图 1

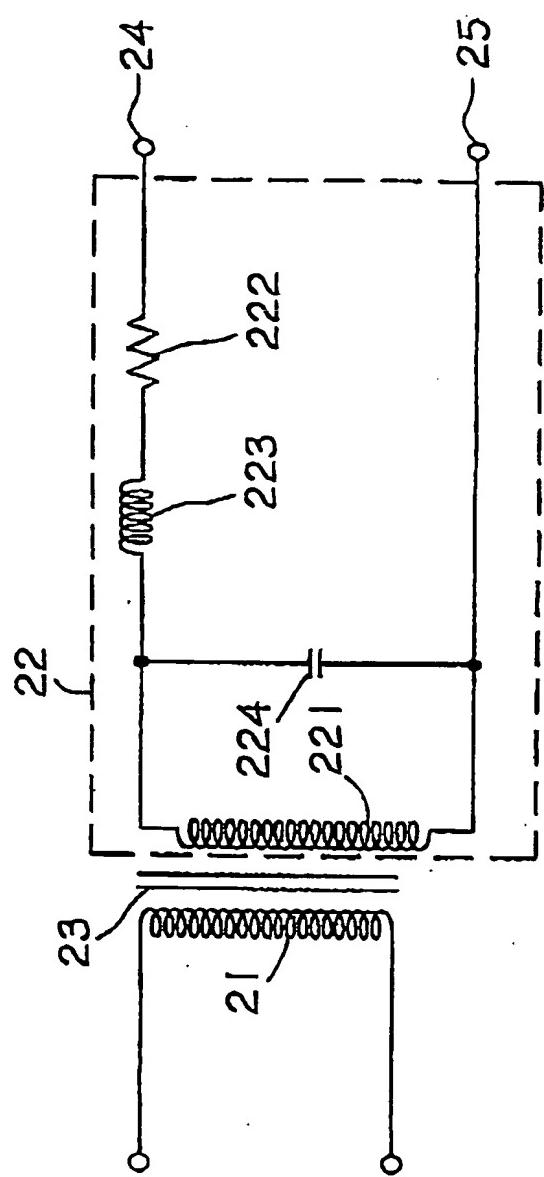


图 2

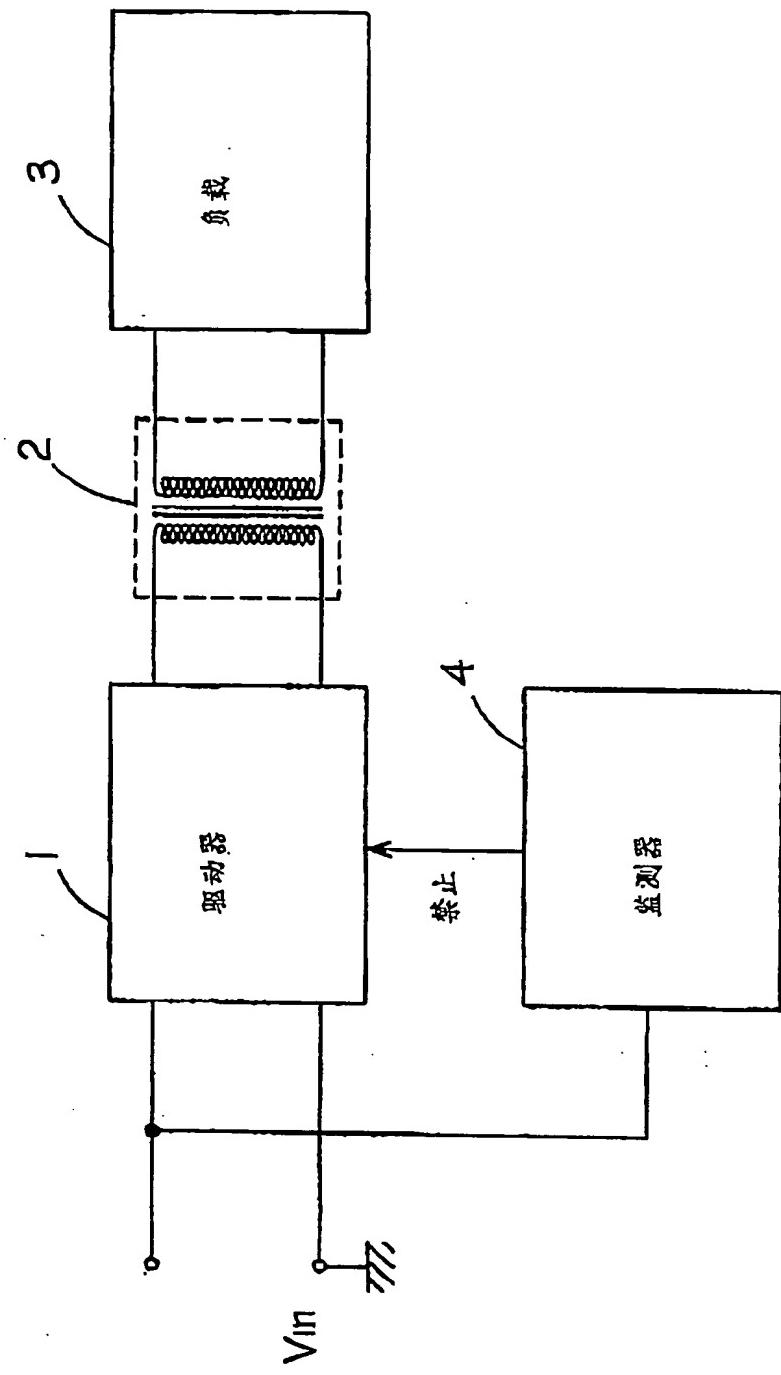
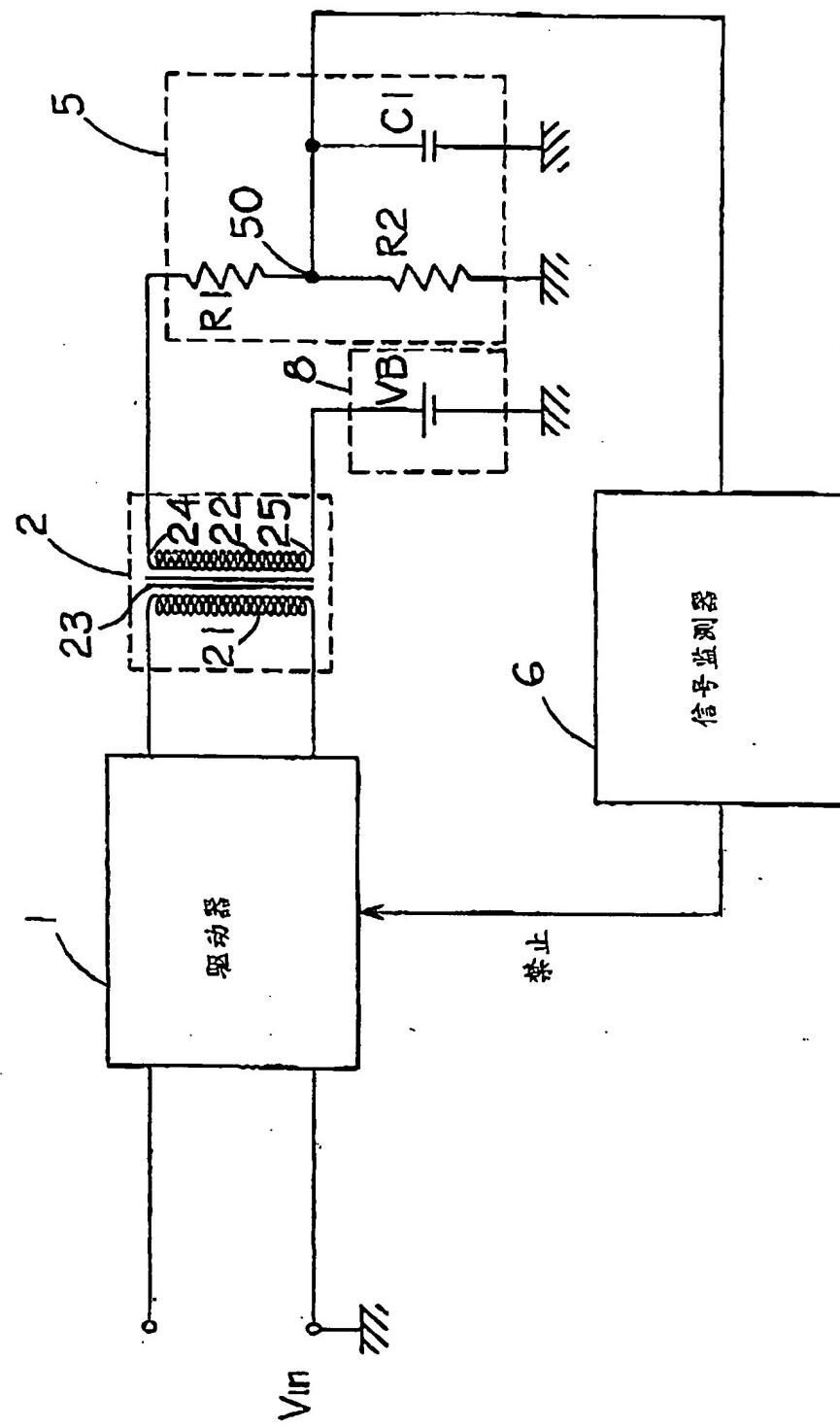


图 3

图 4



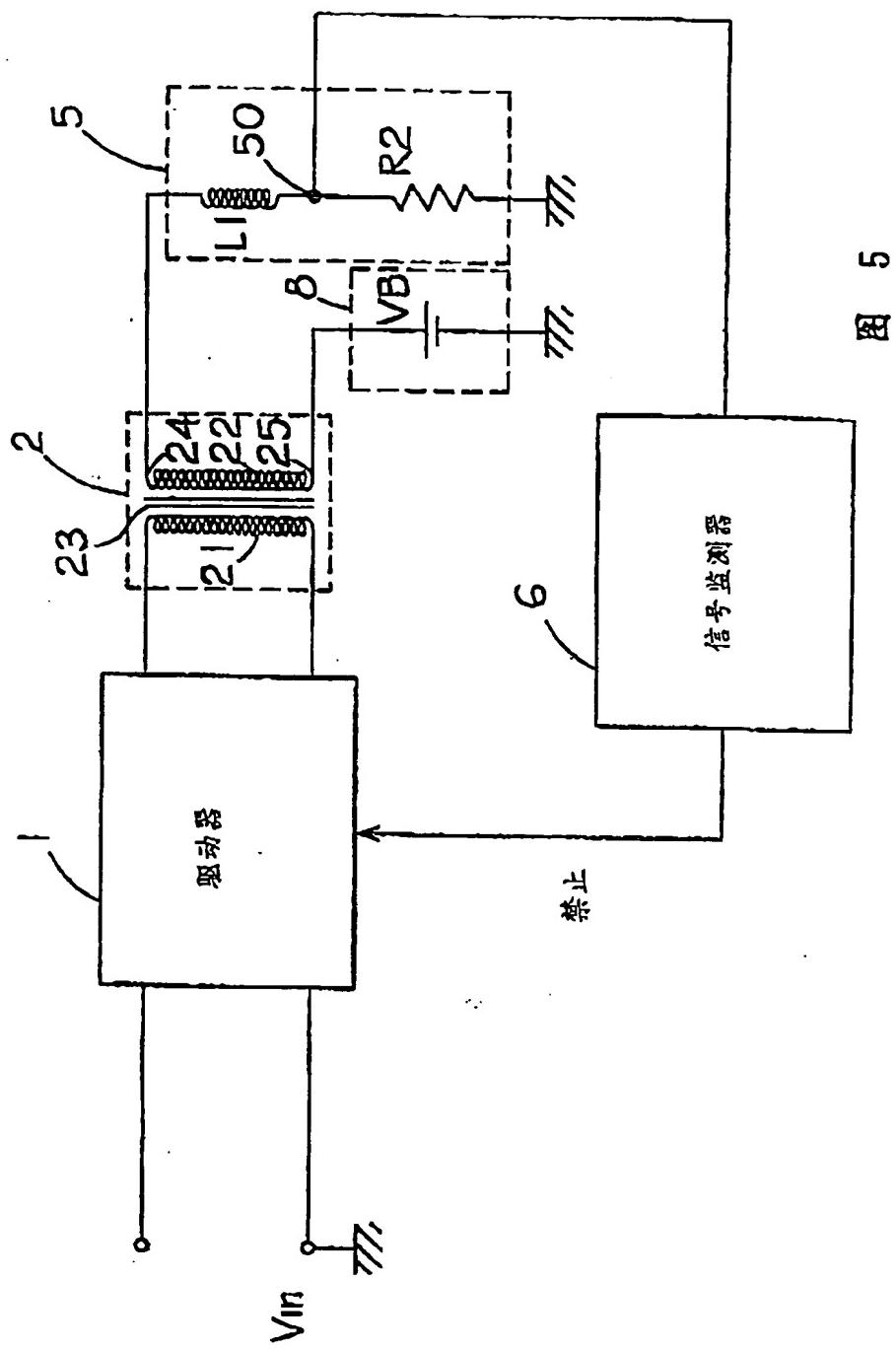


图 5

图 6

